COS 5020−PC 形
オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

承認

校正

作成

年月日　'83・5・12

仕様番号　S—

NP 32635 II

8107100-505K19

－保証－

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－お願い－

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

頁
1. 概説 1
1.1 概要 1
1.2 特長 1
2. 仕様 2
3. 使用前の注意事項 7
3.1 着荷時の開封検査のおねがい 7
3.2 電源電圧の確認 7
3.3 周囲温度・設置場所について 7
3.4 ブラウン管の輝度 8
3.5 入力端子の耐電圧 8
4. 使用法 9
4.1 正面パネルの説明 9
4.2 背面パネルの説明 14
4.3 初めての操作 17
4.4 2現象動作 19
4.5 ADD動作 20
4.6 X－Y動作及びEXT HOR動作 20
4.7 同期のとり方 21
4.8 単掃引の操作 26
4.9 掃引拡大の操作 27
4.10 ペデスタルクランプ機能の使い方 28
4.11 プローブの校正 32
＊ BLOCK DIAGRAM

1. 概　説

1.1 概　要

菊水電子COS5020−PCオシロスコープは，6インチ角形ブラウン管を使用した，周波数帯域DC〜20MHz（−3dB），最高感度1mV/DIV,最高掃引時間20nS/DIVの2現象オシロスコープです。しかもビデオ波形の観測に適したペデスタルクランプ機能を備えています。

本器は姉妹機COS5020にペデスタルクランプ機能を付加したもので生産ライン，保守，サービスはもとより，あらゆる分野の電子機器の研究開発に使用する上で必要な機能を数多く備えており，使い易く堅牢に設計されたオシロスコープです。

以下に代表的な特長について述べます。

1.2 特　長

(1) ペデスタルクランプ機能付

刻々と変化するビデオ信号を安定に静止させるペデスタルクランプ回路が付いているため効率良い波形観測を可能とします。

(2) 小形，軽量，堅牢

アルミ・ダイヤストと鋼板を使用し，小形，軽量ながら堅牢に作られています。

(3) 優れた操作性

軽トルクのレバースイッチ及びプッシュスイッチを採用し，使用目的，使用頻度を考慮したツマミ配置をして優れた操作性を実現しています。

(4) 高輝度ブラウン管，高加速電圧

ビーム透過率が良い高輝度ブラウン管を使用し，加速電圧も2.2kVと高く，高速掃引時の観測にも十分な明るさを有しています。

(5) 低ドリフト高安定

新開発の温度ドリフト補正回路の採用により，輝線及びDCバランス等の温度ドリフトが極めて少なくなっています。

(6) 同期操作不要のトリガレベルロック機能

新開発のトリガレベルロック回路の採用で一般信号はもとよりデューティサイクル比の大きい信号やビデオ信号でも煩わしい同期操作を不要にします。

(7) TV同期

TV同期分離回路が掃引時間に合わせ，TIME/DIVスイッチに連動し，TV・V，TV・Hと自動的に切り換わります。

(8) リニア　フォーカス

一度のフォーカス調整で常にベスト　フォーカスを維持し，輝度変化の影響を受けません。

2. 仕様

○垂直軸

項目	規格	注
感度	NORM 時；5mV～5V/DIV ×5MAG時；1mV～1V/DIV	1－2－5ステップ 10ポジション
感度誤差	NORM 時；±3％以内 ×5MAG時；±5％以内	10℃～35℃ 1kHz　4.5DIV基準
感度連続変化	パネル指示値の1/2.5以上に減衰できる	
周波数帯域幅	NORM 時；DC～20MHz －3dB以内 ×5MAG時；DC～15MHz－3dB以内 AC結合下限周波数　10Hz	50kHz，8DIV基準
立上り時間	NORM 時；約17.5nS	×5MAG時：約23nS
入力インピーダンス	1MΩ±2％，25pF±2pF	
方形波特性	オーバーシュート；3％以内 その他の歪；2％以内 但し10mV/DIVレンジにて	他のレンジは3％を加えた値を満足する。 （10℃～35℃）
DCバランスずれ分	NORM 時；±0.5DIV以内 ×5MAG時；±2.0DIV以内	
直線性	管面中央2.0DIVに合わせた波形を上下に移動した時お振幅変化が±0.1DIV以内	
動作モード	CH 1　CH 1単独動作	CH 1 POSITIONツマミを引き出しCHOP ONLYとすると，すべてのレンジがCHOP動作となる。
	CH 2　CH 2単独動作	
	DUAL　0.5 S～1 mS/DIV，CHOP動作 0.5mS～0.2μS/DIV，ALT動作	
	ADD　CH 1＋CH 2動作	
CHOP周波数	約 250kHz	
入力結合方式	AC－GND－DC	
許容入力電圧	400V(DC＋ACpeak)	AC：1kHz以下
同相信号除去比	50kHz正弦波にて 50：1以上	CH 1，CH 2の感度を合わせて
チャンネル間干渉	50kHz にて　1000：1 20MHz にて　30：1	5mV/DIVレンジにて
CH 1出力信号	約100mV/DIV開放，約50mV/DIV 50Ω終端時	
CH 2 INV BAL	バランス点の変化が管面中央にて1DIV以内	PULL CH 2 POSITION

ペデスタルクランプ （直流再生）	ビデオ信号のペデスタル部分をクランプする。ビデオ信号振幅を2DIV~8DIV迄変化させた時，ペデスタル部分の垂直方向位置変化が0.1 DIV以内。	トリガ結合をTVモードするとペデスタルクランプ動作となる。

○同期

項目	規格	注
トリガソース	CH1, CH2, LINE, EXT （CH1, CH2は垂直動作モードがDUAL又はADDの時のみ選択できる。他の時は垂直軸動作モードスイッチにより自動的に切換わる。）	
トリガ結合方式	AC, HF・REJ, TV, DC	
極性	＋及び－	
トリガ感度	DC～10MHz　0.5DIV　〔0.10V〕 DC～20MHz　1.5DIV　〔0.20V〕 ビデオ信号　2.0DIV　〔0.2　V〕 AC　結合；10 Hz以下の信号を減衰 HF・REJ；50kHz以上の信号を減衰	〔　〕内はEXTトリガ入力感度
トリガモード	AUTO　トリガを外した状態の時，自動的にフリーランする。	50 Hz以上の繰り返しを持つ信号に対しトリガ感度の項目を満足する。
	NORM　トリガが外れた時，輝線は消去され待機状態となる。	
	SINGLE　トリガ信号により単一掃引，RESETにより再待機となる。待機中及び掃引中はREADY LED点灯。	
LEVEL LOCK	デューティ・サイクル20：80で繰り返し周波数50Hz～20MHzの信号に対し，上記トリガ感度の項に0.5DIV〔0.05V〕を加えた値を満足する。	
EXTトリガ入力	EXT HOR入力端子と共用	
入力インピーダンス	1MΩ±2%　約25pF	
許容入力電圧	100V（DC＋AC peak）	AC：1kHz以下

○水平軸

項目	規格	注
掃引時間	NORM 時 0.2μS～0.5 S/DIV ×10MAG時 20nS～50mS/DIV	1−2−5 ステップ 20ポジション
掃引時間誤差	NORM 時 ±3%	10℃～35℃
掃引時間連続変化	パネル指示値の2.5倍以上に遅くできる。	
ホールドオフ時間変化範囲	0.2μS～1mS/DIVレンジにおいて，掃引長(時間)の2倍以上に連続変化できる。	
掃引拡大	10倍 (最高掃引20nS/DIV)	
拡大時掃引誤差	1 μS～0.5 S/DIV ±5% 0.2μS～0.5μS/DIV ±8%	10℃～35℃
直線性	NORM時 ±3% ×10MAG 時 ±5%(但し，0.2μS，0.5μS/DIVは±8%)	
掃引拡大による位置変化	管面中央で1DIV以内	
X−Y動作	X軸は CH1 入力信号 Y軸は CH2 入力信号	
感度	垂直軸のCH1に同じ	
感度誤差	NORM 時 ±4% ×5MAG時 ±6%	10℃～35℃
周波数帯域幅	DC～1MHz −3dB以内	
X−Y位相差	DC～50kHzにて3°以内	
EXT HOR 動作	EXTトリガ入力と共用の端子入力にて掃引する。 垂直軸は、CHOP動作によりCH1，CH2，DUAL ADDの表示ができる。	
感度	約0.1V/DIV	
周波数帯域幅	DC～1 MHz −3dB以内	
垂直軸間位相差	DC～50kHzにて3°以内	

○Z　軸

項　　目	規　　格	注
感　　度	3Vp-pにて輝度変調確認可 負で明るくなり，正で暗くなる。	
周波数範囲	DC～5MHz	
入力抵抗	約5kΩ	
許容入力電圧	50Vp-p(DC＋AC peak)	AC：1kHz以下

○校正電圧

項　　目	規　　格	注
波　　形	正極性方形波	
周　波　数	1kHz±20％	
デューティレシオ	45：55以内	
出力電圧	2Vp-p±2％以内	
出力抵抗	約2kΩ	

○ブラウン管

項　　目	規　　格	注
形　　状	6インチ角形	
螢　光　体	P31	
加速電圧	約2.2kV	
有効面積	8×10DIV	1DIV＝10mm
目　　盛	外部目盛の明るさを連続可変	

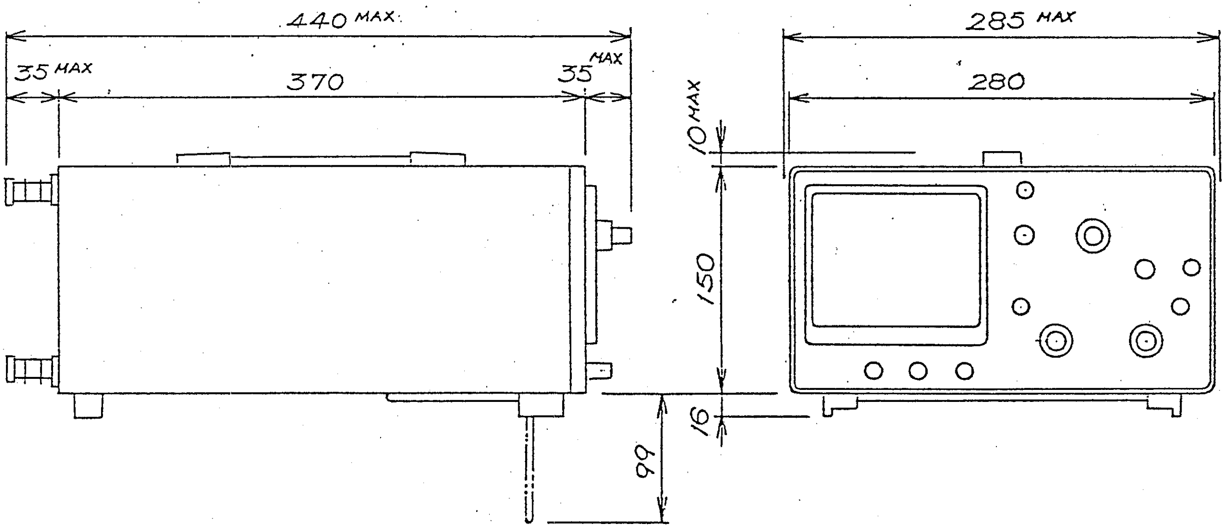
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
示記
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-833342

○電　源

使用電圧範囲	100V, 115V, 215V, 230V各電圧値の±10% （コネクタにより切り替えられる）
周波数	50Hz／60Hz
消費電力	約35VA

○機　構

外形寸法	280W×150H×370Dmm （285W×175H×440Dmm最大部）
重さ	約7.1kg


440 MAX
35 MAX
370
35 MAX
285 MAX
280
10 MAX
150
16
66

○環境条件

仕様を満足する範囲	温度 5～35℃	湿度 85%以下
最大動作範囲	温度 0～40℃	湿度 90%以下

○付属品

P060-S形プローブ（10：1，1：1，1.5m）	（89-03-0300）	2本
942A形端子アダプタ	（W4-986-011）	2コ
電源コード		1本
取扱説明書		1部

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷時の開封検査のおねがい

本器は，工場を出荷する前に機械的ならびに電気的に十分な試験・検査を受け，正常な動作を確認され保証されています。

お手もとに届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確め下さい。

万一，不具合がございましたらお買い求め先に，直ちに御連絡下さい。

3.2 電源電圧の確認

本器は，背面の電圧切換プラグにより，下表に示す動作電圧範囲で使用することができます。

電源コードを接続する前に電源電圧と電圧切換プラグの設定を確認して下さい。

なお，設定電圧範囲を切り換える場合はヒューズも下表に従って交換して下さい。

設定電圧範囲外での使用は，動作不完全或いは故障の原因になります。

設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90～110V	0.5A
B	115V	104～126V	
C	215V	194～236V	0.3A
D	230V	207～253V	

3.3 周囲温度・設置場所について

本器が正常に動作する周囲温度は0°～40°C の範囲です。 高温，多湿の環境で長期間の使用，又は放置は，故障の原因になり，本器の寿命を短かくしてしまいます。

又，周囲に強力な磁界や電磁波等のラジェーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

3.4 ブラウン管の輝度

輝度を明るくし過ぎたり，スポットのままで長時間放置しないで下さい。
ブラウン管の寿命を大きく損ないます。

3.5 入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び付属のプローブは，次のように最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると，故障又は破損することがありますので，注意が必要です。

入力端子	最大許容入力電圧
CH 1， CH 2，	400Vp-p （DC＋ACpeak）
EXT TRIG	100Vp-p （ 〃 ）
プローブ入力	600Vp-p （ 〃 ）
Z AXIS 入力	50Vp-p （ 〃 ）

注） ACは，1 kHz 以下の繰り返し周波数

4.　使　用　法

4.1　正面パネルの説明（15頁図4－1参照）

◦ブラウン管関係

POWER ……………③　電源スイッチです。
　電源が供給されると，ボタンの上のLED②が点灯します。

INTEN ……………④　輝線又は輝点の明るさを調整します。

FOCUS ……………⑥　管面の波形がシャープになるようにフォーカスを調整します。

ILLUM ……………⑧　スケールの黄色発光目盛の明るさを調整します。

TRACE ROTATION… ⑦　水平輝線と目盛を平行に合せる半固定調整器です。

ベゼル………………㉟　接写装置がワンタッチで取り付けられるベゼルです。

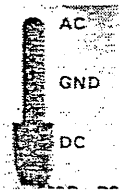
フィルター　…………㊱　管面波形が見易すくなる青色のフィルターです。
　又，必要な時はワンタッチで取り外しができます。

◦垂直軸関係

CH 1 (X) インプット…⑪　CH 1の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はX軸（水平方向）の入力端子となります。

CH 2 (Y) インプット…⑱　CH 2の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸（垂直方向）の入力端子となります。

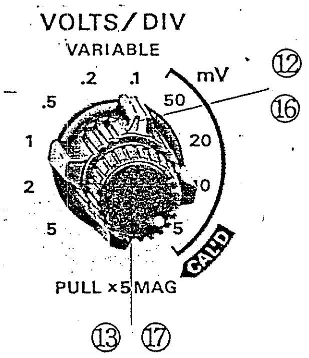
AC–GND–DC ……⑩⑲　入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。



AC　：交流結合します。
GND：垂直増幅器の入力が接地され，入力端子は開放されます。
DC　：直流結合します。

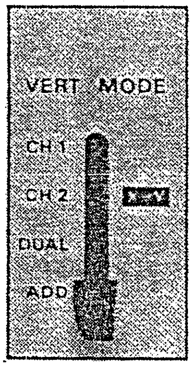
VOLTS/DIV ……⑫⑯　垂直軸の感度を5 mV/DIVから5V/DIVまで 10レンジに切り換えるスイッチです。

VARIABLE……… ⑬⑰　×5MAG スイッチと共用の感度微調整器です。VOLTS／DIV スイッチの指示感度の 1／2.5 以下に減衰できます。CAL'D の位置で感度はVOLTS／DIVスイッチの指示値に校正されます。ツマミを引き出すと増幅器の感度が 5 倍になります。


VOLTS／DIV
VARIABLE
.2
.1
mV
.5
50
1
20
2
10
5
5
CAL'D
PULL ×5 MAG
⑫
⑯
⑬
⑰

POSITION ……⑨⑳　輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。

VERT MODE ………⑭　CH 1 及び CH 2 増幅器の動作様式と共に内部トリガ信号源を選択し，切換えるレバースイッチです。


VERT MODE
CH 1
CH 2
X-Y
DUAL
ADD

CH 1 ；CH 1の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源は，CH 1の 入力信号になります。

CH 2 ；CH 2 の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源はCH 2 の入力信号になります。

DUAL；CH 1 ，CH2 の各垂直増幅器がCHOP又はALTで切換わり，2現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源は，トリガソース選択スイッチ㉖により選択されます。

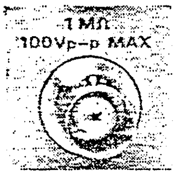
ADD ；CH 1とCH2を同時に動作させ，管面にCH 1とCH 2 の入力信号の代数和，又は差の信号を描かせます。

CH 1 ＋ CH 2

差の場合は，CH 2 ポジションツマミ⑳を引き出すとCH 1 − CH 2の関係になります。
内部トリガ信号は，トリガソース選択スイッチ㉖により選択されます。

◦ TRIGGERING

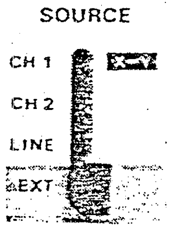
外部トリガ(EXT HOR)‥㉓ 入力端子



トリガ回路の外部トリガ入力と共用のEXT HOR入力端子です。

SOURCEスイッチ㉖をEXTに切換えて使用します。

SOURCE ‥‥‥‥‥‥‥ ㉖



トリガ回路のトリガ信号源を選択するスイッチです。又，このスイッチで選択された信号がそのままEXT HORの入力信号となります。

CH 1 X–Y ; VERT MODEスイッチ⑭がDUAL及びADDの時の内部トリガ信号源をCH 1に選択します。
又 X–Y動作時のX信号をCH 1(X)に選択します。

CH 2 ; VERT MODEスイッチがDUAL及びADDの内部トリガ信号源をCH 2選択します。

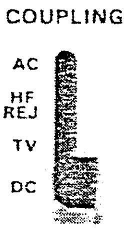
LINE ; ライン（電源）信号がトリガ信号源となります。

EXT ; 外部トリガ（EXT HOR）入力端子㉓の入力信号がトリガ信号源となります。
又 X–Y，EXT HOR動作時のX軸を外部掃引とします。

＜注＞ VERT MODEスイッチがCH 1又はCH 2の時内部トリガ信号源はSOURCEスイッチで選択できません。
すなわち，単現象動作時の内部トリガ信号源は，VERT MODEスイッチにより決定されます。

COUPLING ‥‥‥‥ ㉕

トリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択すると共に，ペデスタルクランプ回路とTV同期回路の接続も選択します。



AC ; トリガ信号源が交流結合になります。

HF・REJ; トリガ信号源が交流結合になり，さらに50kHz以上の信号を減衰します。

TV　;垂直軸 CH1及びCH2プリアンプ回路に接続されたペデスタルクランプ回路が動作しペデスタル位置を固定します。

又，

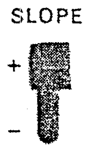
トリガ回路にTV同期分離回路が接ながれ，TIME/DIVスイッチ㉚のダイヤル指示値に従いTV・V，TV・Hに同期します。

TV・V　0.5 S～0.1 mS/DIV

TV・H　50μS～0.2μS/DIV

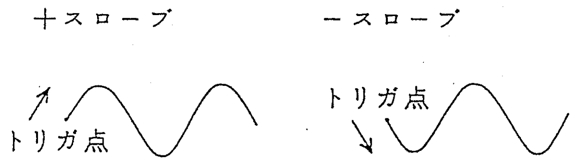
DC　;トリガ信号源が直流結合になります。

SLOPE………………… ㉔ トリガ点のスロープを選択するスイッチです。



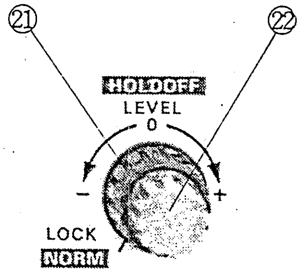
＋　;トリガ信号源信号がトリガレベルを負から正に横切る時，トリガされます。

－　;トリガ信号源信号がトリガレベルを正から負に横切る時トリガされます。



HOLDOFF…………… ㉑ ホールドオフタイムコントロールツマミと同軸

LEVEL……………… ㉒ のトリガレベル調整器です。



ホールドオフタイムコントロールは，LEVEL ツマミ㉒の操作で同期がとれないような複雑な波形の観測に使用します。

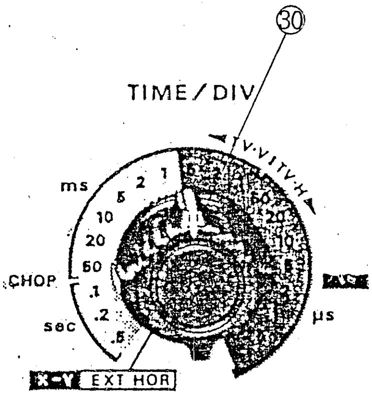
トリガレベル調整は観測波を静止させる（同期をとる）と共に書き出し点を調整します。

→＋で管面上方へ，－←で管面下方へトリガレベルを移動できます。

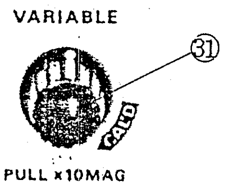
LOCKの位置に固定するとトリガレベルは微小振幅（信号）から大振幅（信号）まで最良の値に保持され，わずらわしいトリガレベルの調整が不要になります。

○ TIME−BASE

TIME／DIV ………… ㉚ 掃引時間を設定するスイッチです。
又，スイッチを X−Y | EXTHOR の位置にすると，CH1をX軸とするX−Y動作と,外部掃引入力をX軸とするEXT HOR動作となります。
（詳細は 20，21 頁参照）

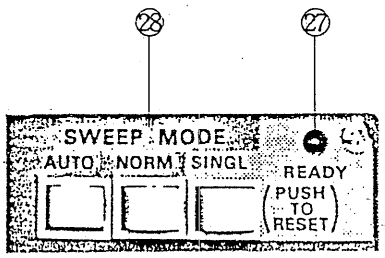

㉚
TIME/DIV
ms
1
2
5
10
20
50
CHOP
.1
.2
.5
sec
X-Y
EXT HOR
V·V
TV·H
50
20
10
5
BASE
μs

VARIABLE ……… ㉛ ×10MAGスイッチと共用の掃引時間の微調整器です。
掃引時間をパネル指示値の 2.5倍以上に遅くできます。
CAL'Dの位置で掃引時間は校正されます。


VARIABLE
㉛
CAL'D
PULL ×10MAG

POSITION ……… ㉜ 輝線の水平位置を決める調整器です。

SWEEP MODE …… ㉘ 掃引の動作方式を選ぶスイッチです。


㉘
㉗
SWEEP MODE
AUTO
NORM
SINGL
READY
PUSH TO RESET

AUTO ；トリガ信号がない時及び50Hz以下のトリガ信号の時，掃引はフリーランニングとなります。

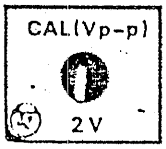
NORM ；トリガ信号がない時，掃引は待機状態となり，輝線は消去されます。主に50Hz以下の繰り返し信号の観測に使います。

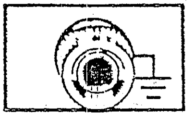
SINGLE；（PUSH TO RESET） リセットスイッチと共用の単掃引スイッチです。
三つのボタンがプッシュ・アウトした状態で単掃引動作となり，このボタンを押すとリセットされます。
リセットされるとREADYランプ㉗が点灯し，単掃引が終了した時，ランプは消えます。

作成
年月日
仕様番号 S−833404

○その他

CAL（Vp-p）………	① 校正電圧の出力端子です。 周波数約1kHz 電圧2Vp-pの正極性方形波が出力されています。 出力抵抗は約2 kΩです。





………⑮ 本体の接地端子です。

4.2　背面パネルの説明（16頁図4－2参照）

○Z AXIS INPUT ……	㊲ 外部輝度変調用の入力端子です。
○CH1 SIGNAL OUTPUT	㊳ 周波数カウンター等に使用する信号出力端子です。 CH 1入力端子からの入力信号を管面1 DIVに対して約100mVの振幅で出力します。 50Ωにてターミネートした時は約1/2に減衰します。

○電源関係

電源コード用……… コネクタ	㊵ 本器に電力を供給する電源コード用のコネクタです。 付属の電源コードを差し込んで使用します。
FUSE ………………	㊶ 1次側のヒューズホルダです。 表㊹に示すヒューズを入れます。
電圧切換コネクタ…	㊷ 本器の使用電源電圧範囲を選ぶコネクタです。
電源切換プラグ……	㊸ 使用電源電圧に合わせ電圧切換プラグの矢印を表㊹に従って合わせます。

○その他…………	㊴ コード巻きと兼用の足です。 本器を縦にした位置で使用する時の足です。

作成
年月日　2・9・22
仕様番号　S－833350A1

承認
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
校正
作成
年月日
仕様
番号 S

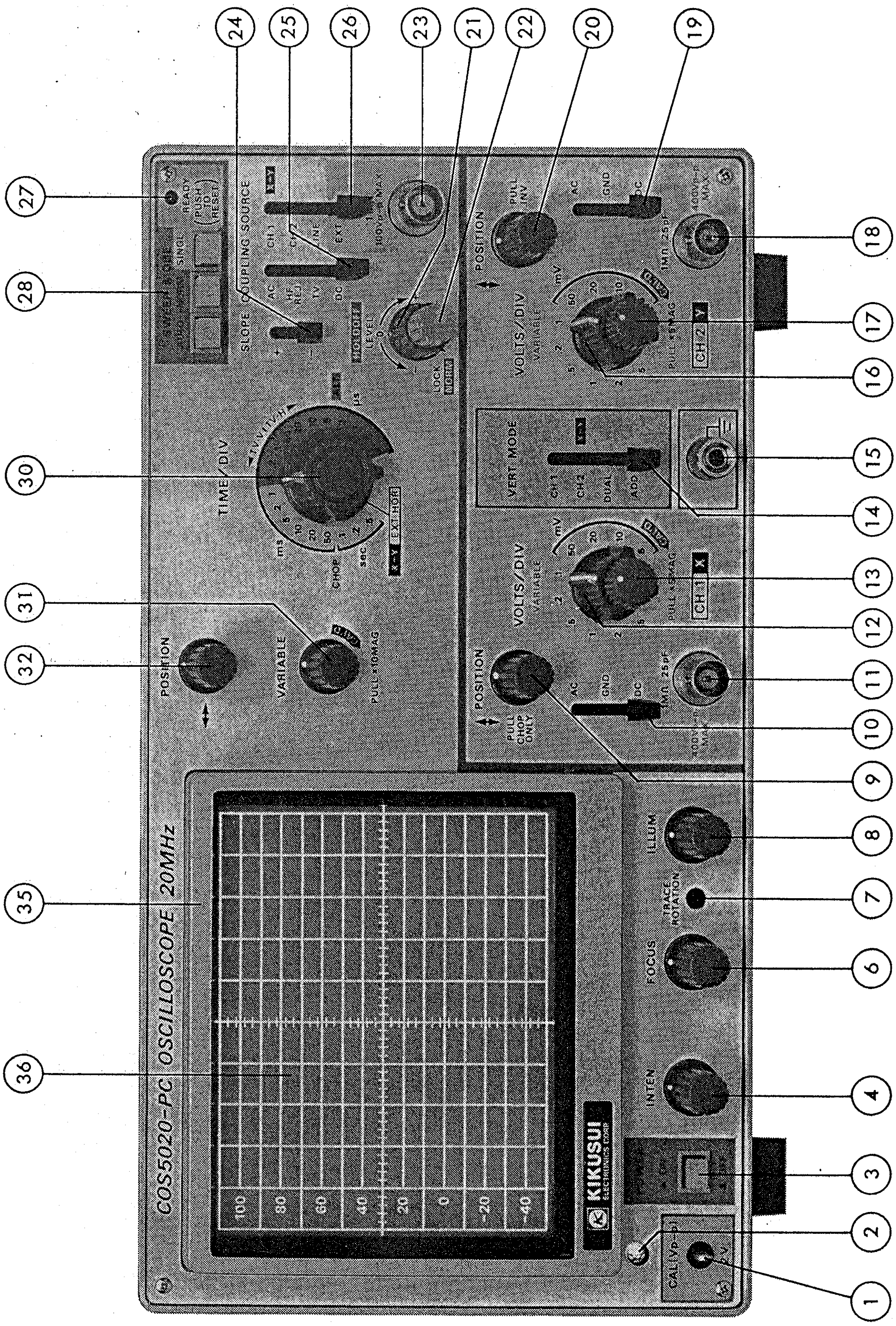

COS5020-PC OSCILLOSCOPE 20MHz
KIKUSUI
CAL (Vp-p)
INTEN
FOCUS
TRACE ROTATION
ILLUM
POSITION
PULL CHOP ONLY
AC
GND
DC
1MΩ 25pF
400Vpk MAX
VOLTS/DIV
VARIABLE
PULL ×5 MAG
CH 1 X
VERT MODE
CH 1
CH 2
DUAL
ADD
CH 2 Y
PULL INV
TIME/DIV
CHOP
ms
sec
μs
X-Y
EXT HOR
VARIABLE
PULL ×10 MAG
SLOPE
COUPLING
SOURCE
HF REJ
TV
LINE
EXT
LEVEL
LOCK
HOLDOFF
SWEEP MODE
SINGLE
READY
1
2
3
4
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
30
31
32
35
36

図 4－1

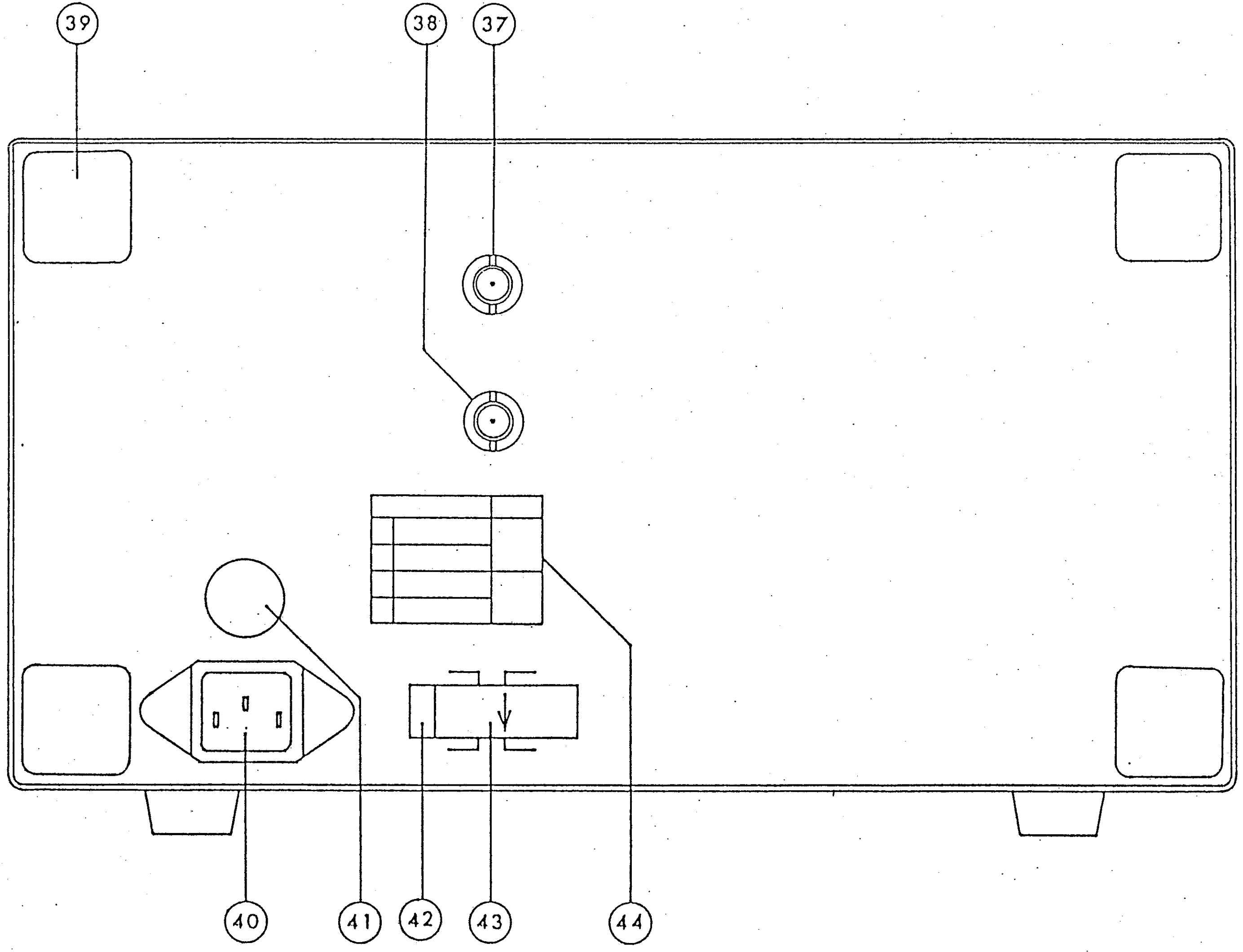

37
38
39
40
41
42
43
44

図 4 − 2

4.3　初めの操作

電圧コードをコンセントに差し込む前に後面パネルの電圧設定プラグがライン電圧に適合していることを確かめて下さい。

次に各々のツマミを下表に従ってセットします。

名　称	№.	設　定
POWER	③	⎍ OFFの位置
INTEN	④	右方向（3時の位置）
FOCUS	⑥	ほぼ中央
ILLUM	⑧	左まわし
VERT MODE	⑭	CH 1
↕ POSITION	⑨ ⑳	ほぼ中央でツマミを押し込む。
VOLTS/DIV	⑫ ⑯	50mV/DIV
VARIABLE	⑬ ⑰	CAL'D(右まわし)でツマミを押し込む
AC-GND-DC	⑩ ⑲	GND
SOURCE	㉖	CH 1
COUPLING	㉕	AC
SLOPE	㉔	+
LEVEL	㉒	LOCK　（左まわし）
HOLD OFF	㉑	NORM　（左まわし）
SWEEP MODE	㉘	AUTO
TIME/DIV	㉚	0.5mS/DIV
VARIABLE	㉛	CAL'D(右まわし)でツマミを押し込む。
↔ POSITION	㉜	ほぼ中央

以上のようにセットしてから電源コードを差し込み，続けて次の操作を行ないます。

1)　POWERをONにし，ツマミ真上のランプ（LED）が点灯することを確かめます。

約20秒後，管面に1本の輝線が現われます。

1分以上待っても輝線が現われないときは再度上表に従ってやり直して下さい。

2)　INTEN，FOCUSを調整し，適当に明るくシャープな輝線になるように調整します。

3) CH1 POSITION と TRACE ROTATION（半固定）を調整し，輝線を中央の水平目盛に合わせます。

4) CH1 INPUT 端子へ付属のプローブを接続CALIB端子より2Vp－pのCALIBRATOR信号を加えます。

5) AC−GND−DC スイッチを ACに切換えると，図4－3のように波形が観測できます。

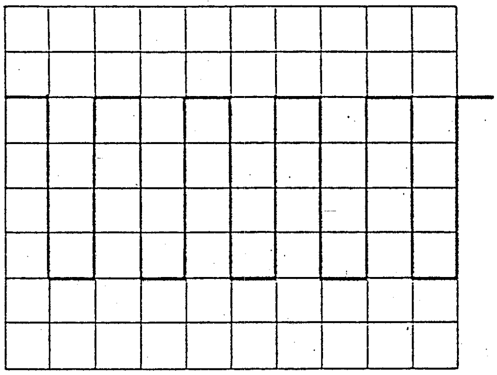


図4－3

6) FOCUSを調整し，波形が最もシャープになるように調整します。

7) 観測の際はVOLTS／DIV スイッチ，TIME／DIVスイッチを調整し,観測に適した振幅及び山数にセットします。

8) ↕ POSITION，↔ POSITION を調整し観測波スケールに合わせ電圧（Vp－p）周期（T）等を読みとります。

以上の操作は，CH1を単独動作させた時の説明です。CH2の単独動作を行なうときは，操作説明文中のCH1に関する操作をCH2に置換えることにより動作させることが出来ます。

2現象動作や一般的な操作については次項に述べます。

承認
岩崎通信機株式会社 取扱説明書様式
校正
作成 年月日
仕様 番号

4.4　2現象動作

MODEスイッチをDUALに切換えると，もう一本の輝線が現れます。

これがCH 2の輝線です。（前項の説明の輝線はCH 1のものです。）

前項までの操作で，CH 1は校正電圧波形が，CH 2には信号が入ってないため横1本の輝線が現われます。

次に，CH 2入力端子にCH 1と同様に，付属のプローブで校正電圧を加え，AC−GND−DC スイッチをACに切り換えます。VOLTS／DIV ⑫ ⑯ を0.1 V／DIV，↕ POSTION ⑨ ⑳を調整すると図4−4のように2現象波形が観測できます。

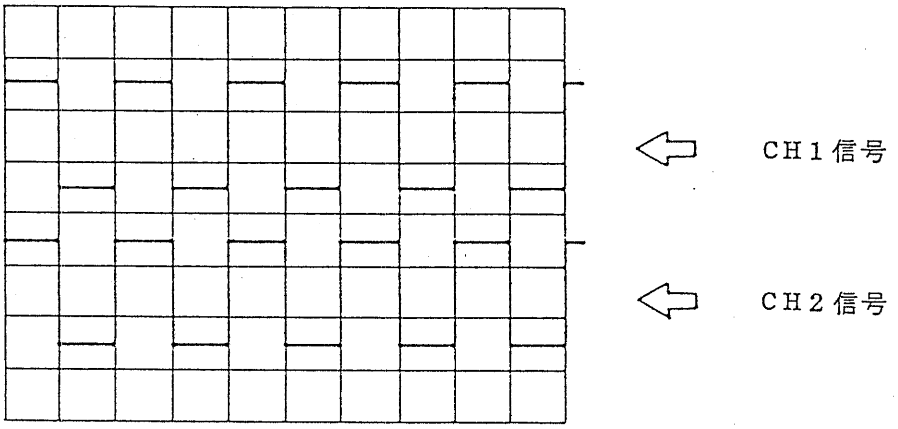

CH 1信号
CH 2信号

図4−4

2現象動作（DUAL 及び ADD）においては，トリガ信号源をSOURCEスイッチによりCH 1又はCH 2のどちらかを選択する必要があります。

従って，CH 1とCH 2の信号が同期の関係にあるときは両方の波形は共に静止しますが，同期の関係にないときは，SOURCEスイッチにより選ばれた信号だけが静止します。

本器の2現象動作は，CHOP動作及びALT動作の切り換えがTIME／DIVスイッチに連動し自動的に切り換わります。実際には，1mS／DIV以下のレンジでCHOP動作，0.5mS／DIV以上のレンジでALT動作するようになっています。

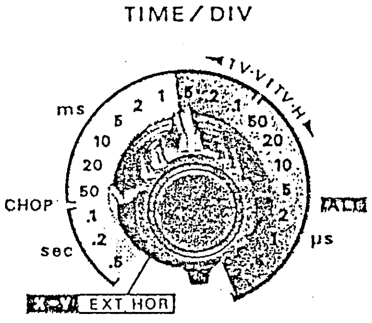

TIME／DIV
ms
5
2
1
.5
.2
.1
50
20
10
5
2
1
.5
10
20
50
.1
.2
.5
CHOP
sec
ALT
μs
TV·V
TV·H
X−Y
EXT HOR

図4−5

又↕ POSITIONツマミを引き出すと全レンジにわたりCHOP動作できます。

4.5 ADD動作

VERT MODE スイッチをADD動作にすると，CH 1 信号とCH 2 信号の和の信号が管面に表示されます。又，CH 2 POSITION をPULL INVにすると，CH 1 信号とCH 2 信号の差の信号が観測できます。

この時，和又は差の信号を正確に観測するには，あらかじめ両チャンネルの感度をVARIABLEツマミを使って合わせる必要があります。

又，↕ POSITION調整は，両方のツマミで行なえますが，垂直増幅器の直線性を考慮し，出来るだけ両ツマミを中央で使用して下さい。

4.6 X－Y動作及びEXT HOR 動作

TIME/DIV スイッチを X－Y EXT HOR に切り換えると，内部の掃引回路が停止し，SOURCEスイッチで選択される信号で掃引を行ないます。

CH 1 X－Y 位置でCH 1 信号がX軸となるX－Y動作に，EXT 位置でEXT HOR（外部掃引）動作になります。

○ X－Y動作

CH 1 がX軸となり，周波数帯域幅がDC～1 MHz（－3 dB）で使用できます。

CH 1 POSITIONは動作しなくなり，水平POSITION がそのままX軸POSITIONとして動作します。

Y軸はVERT MODE スイッチによりCH 2 X－Y を選択して使用します。

これでCH 1 がX軸，CH 2 がY軸のX－Yスコープになります。

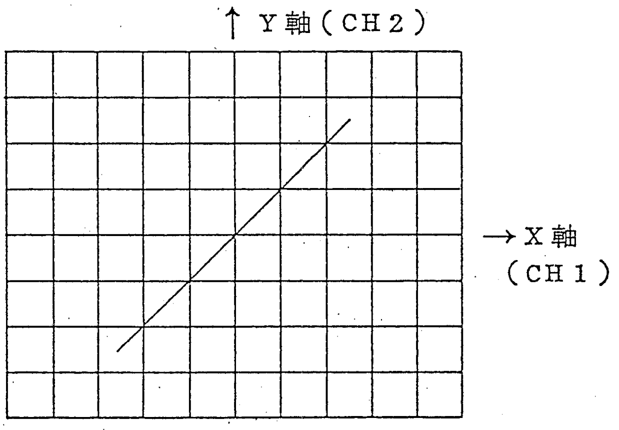


図 4－6

＜注＞ X－Y動作において，高い周波数の観測を行なうとき，本器のX軸，Y軸間の周波数帯域幅，位相差に注意して下さい。

○　EXT HOR（外部掃引）動作

外部入力端子㉓からの入力信号がX軸となり，Y軸はVERT MODEスイッチにより選択されるすべてのチャンネルが使用できます。

すなわちVERT MODE スイッチをDUALにすると，Y軸にCH１，CH２の２チャンネルがCHOP動作で２現象表示できます。

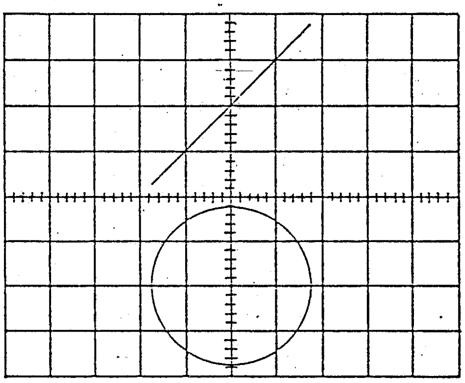


図４－７
２現象X－Y動作

4.7　同期のとり方

オシロスコープにとって，同期は最も大切な機能です。本器の機能を充分に活用するためにも同期のとり方を正しく理解していただく必要があります。

(1)　SOURCE スイッチの動作

入力信号波形を静止させ観測するためには，トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係にある信号をトリガ信号源として加え，これによって掃引回路をトリガしなければなりません。

このトリガ回路の入力信号源を選択するスイッチがSOURCEスイッチです。

CH１：内部トリガと云い最も多く使います。

CH２　垂直軸端子に加えられた信号が，トリガ信号源としてプリアンプの途中から取り出され，VERT MODE スイッチを経てトリガ回路へ導かれます。

このため，常に管面波形に比例したトリガ信号が得られ簡単に安定した同期を得ることができます。

単現象動作では，VERT MODE スイッチで選択されたチャンネルがそのままトリガ信号源となります。

DUAL及びADD動作の時はこのSOUCEスイッチで選択されたチャンネルがトリガ信号源となります。

LINE ：ライントリガと云い，電源回路からライン周波数の同期信号を取り出し，これをトリガ信号源とします。
観測しょうとする信号がライン周波数と同期の関係にある場合，特にサイリスタ回路やオーディォ機器等の微少なハム等の観測に適します。

EXT ：外部トリガで，外部トリガ入力端子の入力信号をトリガ信号源とします。
このため，管面波形と何らかの同期関係にある別の外部信号で同期することができます。
又，垂直入力信号をトリガ信号としないため，管面波形にとらわれることなしに波形観測が行なえます。

以上の動作をまとめて下表に示します。

SOURCE ＼ VERT MODE	CH 1	CH 2	DUAL	ADD
CH 1	CH 1 に同期	CH 2 に同期	CH 1 に同期	
CH 2			CH 2 に同期	
LINE	LINE に同期			
EXT	EXT トリガ入力に同期			

(2) COUPLING スイッチの動作

観測波形に合わせ，トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選択するスイッチです。

AC ：ACトリガと云い，通常の使用はこの位置を使います。トリガ信号とトリガ回路を交流（AC）結合するため，入力信号の直流分に左右されることなく安定な同期が得られます。低域遮断周波数は10 Hz（－3 dB）です。

HF REJ：この位置では，トリガ信号は交流結合され，さらにローパスフィルター（約50 kHz －3 dB）を通過したのちトリガ回路へ導かれます。
高周波信号又はトリガ信号に重畳した高周波ノイズ成分を減衰させ，低周波成分のみに同期します。

TV　：TV同期と云い，TV映像信号を観測する時に使用します。

垂直軸CH1及びCH2プリアンプ回路に接続されたペデスタルクランプ回路が動作してペデスタル位置を安定に固定し，トリガ信号は交流結合され，トリガ回路（レベル回路）を経てTV同期分離回路へ接続されます。ここで同期信号を取り出し，トリガ信号源とするため，非常に安定したTV映像波形を観測することができます。又，TIME/DIVスイッチに連動し，TV･VとTV･Hが次のように切換ります。

0.5 S ～ 0.1mS ： TV･V

50μS ～ 0.2μS ： TV･H

極性（SLOPE）は，映像信号に合せて下図のようにセットして下さい。

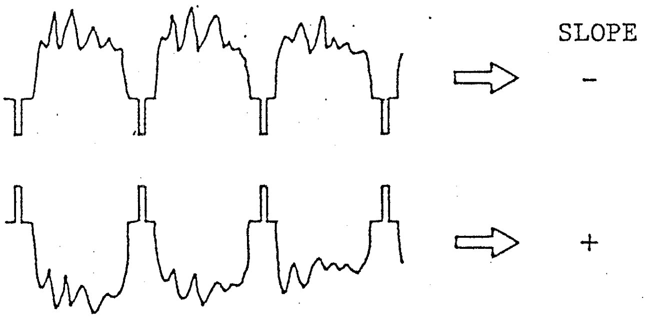


図4－8

DC　：DCトリガと云い，トリガ信号源はトリガ回路と直流（DC）結合されます。

直流成分より同期をかける時，又は低周波及びデューティサイクル比の大きい波形に同期させるときに使用します。

(3)　SLOPEスイッチの動作

同期の極性（スロープ）を切り換えるスイッチです。

○　＋の位置では，トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時（正のスロープ）にトリガされます。

○　－の位置では，トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時（負のスロープ）にトリガされます。

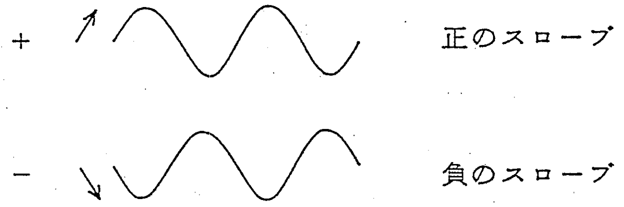


図4－9

(4)　LEVEL(LOCK)ツマミの操作

観測波形を静止させ，且つトリガ点を調整するトリガレベル調整器です。

トリガ信号がこのトリガレベルを横切った時，掃引回路がトリガされ管面に波形を描きます。

トリガレベルは→＋で正（上方）へ，－←で負（下方）へ移動し，変化量はLEVEL ツマミの操作性を考慮し，図4－10に示す様になっています。

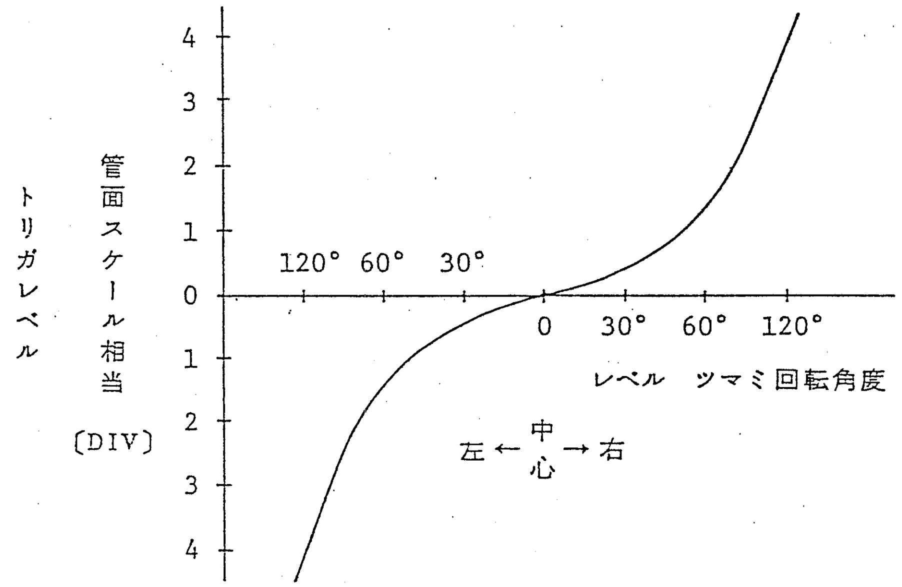


図4－10

○　LEVEL LOCK(レベル・ロック)

レベル・ロックは，これらの操作を行なわなくとも常に安定した同期が得られる位置（LOCK位置）です。

レベルツマミをこの位置に固定すると，トリガレベルは，常にLOCK回路によりトリガ信号の振幅内にコントロールされます。

このため管面振幅又は外部同期入力電圧が下記の範囲で常に安定した同期が得られ，レベル調整は不要となります。

50Hz～10MHz	1.0DIV(0.15V)以内
50Hz～20MHz	2.0DIV(0.25V)以内

(5)　HOLD OFF ツマミの動作

観測波が２つ以上の繰返し（周期）を合わせ持つ複雑な波形の場合，前述のLEVEL ツマミだけの操作では同期をとることができない場合があります。

このような場合，掃引波形のHOLD OFF（掃引休止）時間を可変することにより安定な同期をとることができます。

HOLD OFF ツマミは，このHOLD OFF 時間を可変し，複雑な波形に同期をとるツマミです。可変範囲は1mS/DIV以上のレンジにおいては掃引長（時間）までです。

複雑な波形を観測する場合のHOLD OFFの動作を下図に示します。

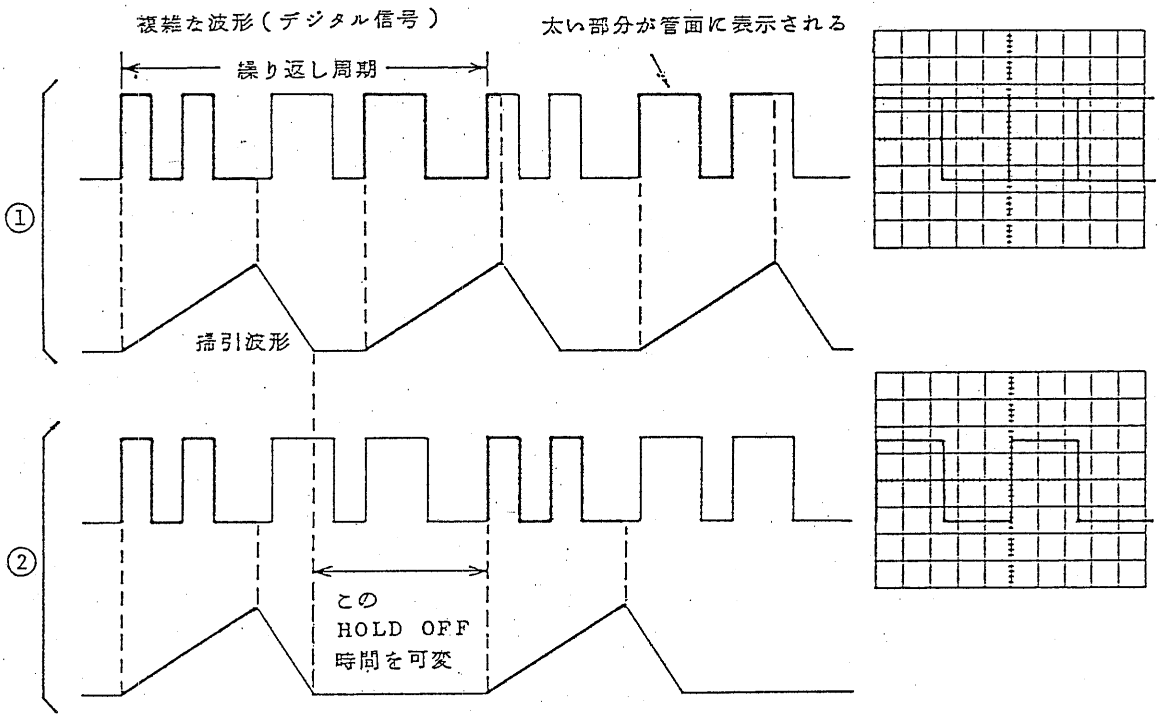

複雑な波形（デジタル信号）
繰り返し周期
太い部分が管面に表示される
①
掃引波形
②
この
HOLD OFF
時間を可変

図４－11

図４－11の①はHOLD OFFがNORMの場合で，１回目の掃引と２回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため，管面波形は色々な波形が重なってしまいます。

図４－11の②はHOLD OFF時間を調整して，掃引周期を複雑な波形の繰り返し周期と同期をとり，管面では重なりのない波形観測ができます。

4.8 単掃引の操作

観測波の繰返し同期又は振幅が常に変化している場合，通常の繰返し掃引では，波形が重なって描かれ正しい波形観測をすることが出来なくなります。

このような波形の観測は，単掃引機能を用い，描かれる波形を写真に撮り観測又は測定します。

又，単発現象の観測も同様に行なえます。

○ 不連続波の観測

1) SWEEP MODE を NORMにセットします。
2) 垂直軸入力端子に，観測信号を接続し，トリガレベルを決めます。
3) SWEEP MODE を SINGLE （三個の押しボタンをプッシュ・アウトした位置）にします。
4) RESET ボタンを押すと，単掃引が行なわれ管面に重なりのない波形が描かれます。

○ 単発現象の観測

1) SWEEP MODE を NORMにセットします。
2) 垂直軸入力端子に，校正出力を接続し，あらかじめ観測波の振幅を予想してトリガレベルを決めます。
3) SWEEP MODE を SINGLE にし，入力を観測波と入れ替えます。
4) RESET ボタンを押すと掃引回路が待ち受け状態となりREADY ランプが点灯します。
5) 単発現象の観測波が加わると単掃引が行なわれ管面に波形が描かれます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式

4.9　掃引拡大の操作

管面波形の一部を時間的に拡大し観測する場合，掃引時間を速くすればよいのですが，掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると，その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合，掃引VARIABLEツマミ㉛を引き出す（×10MAG状態）ことにより管面を中心から左右へ10倍に拡大することができます。

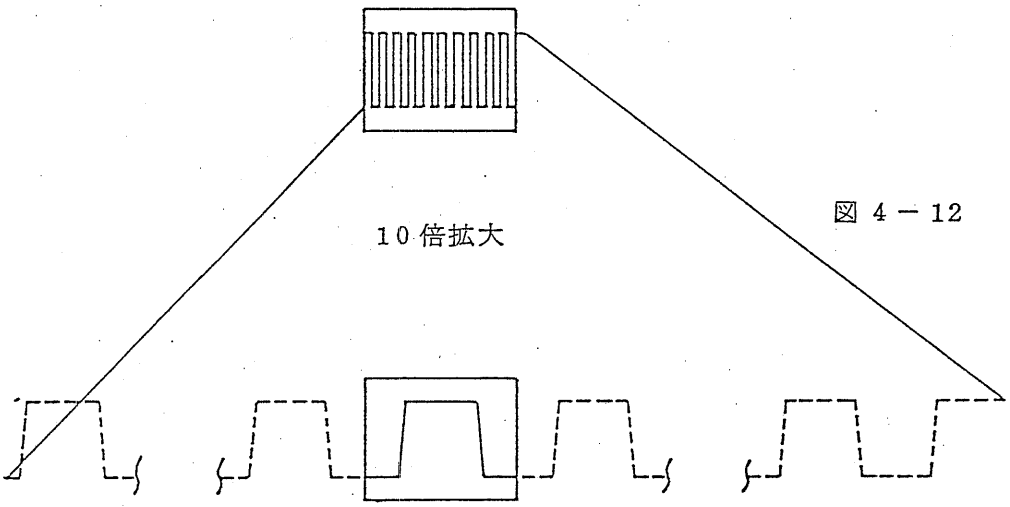


図 4－12

↔ POSITIONにより全ての部分を観測できます。

拡大した時の掃引時間は

TIME／DIVの指示値　×1／10

の値になります。従って最高掃引時間は，拡大しない時の最高掃引時間の 0.2 μS／DIVに対し拡大すると

0.2μS／DIV × 1／10 = 20nS／DIV

になり，最高掃引を速くすることができます。

4.10 ペデスタルクランプ機能の使い方

1) ビデオ(TV)信号

ビデオ信号は，NTSC(日本，米国他)方式やPAL(フランス)等の標準方式があります。

図4－13はNTSC方式の水平走査1本分のビデオ信号を示し，基準となるペデスタルレベルの上側が映像(ピクチュア)信号で下側は同期(シンク)信号です。

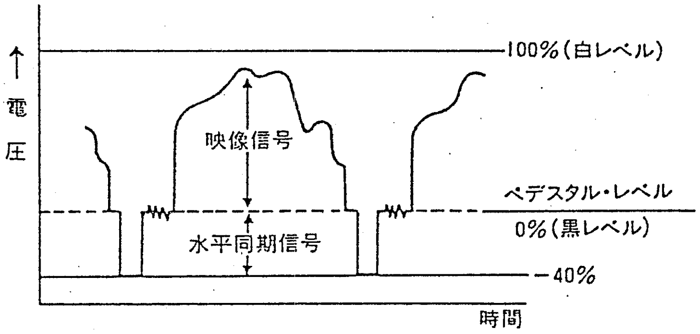

100%(白レベル)
電圧
映像信号
ペデスタル・レベル
0%(黒レベル)
水平同期信号
－40%
時間

図4－13

被写体の明暗変化は，映像信号のレベルのみ変化するようになっており，各信号は方式によりレベル配分，時間関係等が規格化されています。

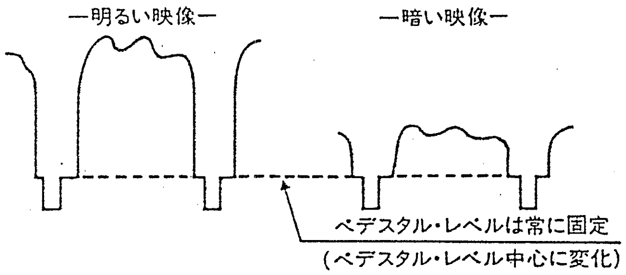

—明るい映像—
—暗い映像—
ペデスタル・レベルは常に固定
(ペデスタル・レベル中心に変化)

図4－14

このため被写体の明暗により下図の様に信号の平均レベルが変化し，通常のオシロスコープでは波形が上下に"ブレ"て観測されます

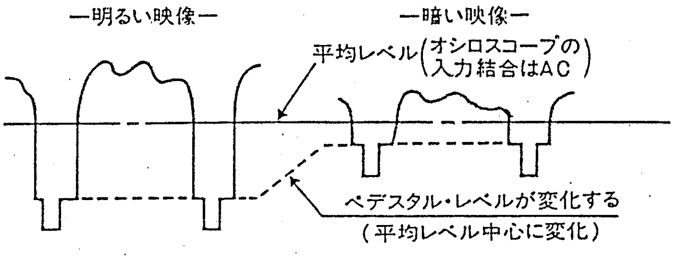
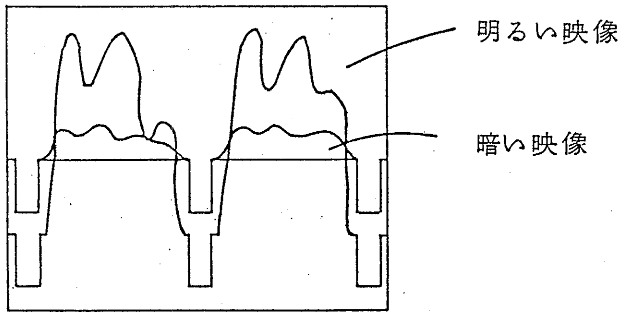

—明るい映像—
—暗い映像—
平均レベル(オシロスコープの入力結合はAC)
ペデスタル・レベルが変化する
(平均レベル中心に変化)

図4－15

又，オシロスコープの入力結合をDCで使用すると，この"ブレ"を少なくできますが，一般に使用されているビデオテープレコーダーやTVセットでは，セット自体がAC結合になっているためこのDC結合でも完全になくなりません。

ペデスタルクランプ機能は，この"ブレ"を防ぐためビデオ信号のペデスタルレベルを検出し常にペデスタルレベルを一定に保ち"ブレ"のない波形観測を可能にします。

ペデスタルクランプが動作しないとき



ペデスタルクランプが動作したとき

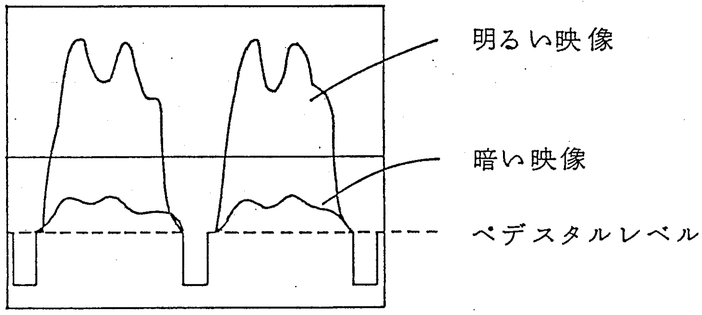

明るい映像
暗い映像
ペデスタルレベル

図4－16

2) NTSC方式の観測

本器の目盛は，NTSC方式のビデオ信号がより容易に観測できる様にIRE目盛が付いています。

このIRE目盛とNTSC方式カラーバージェネレータのレベル関係を右図に示します。

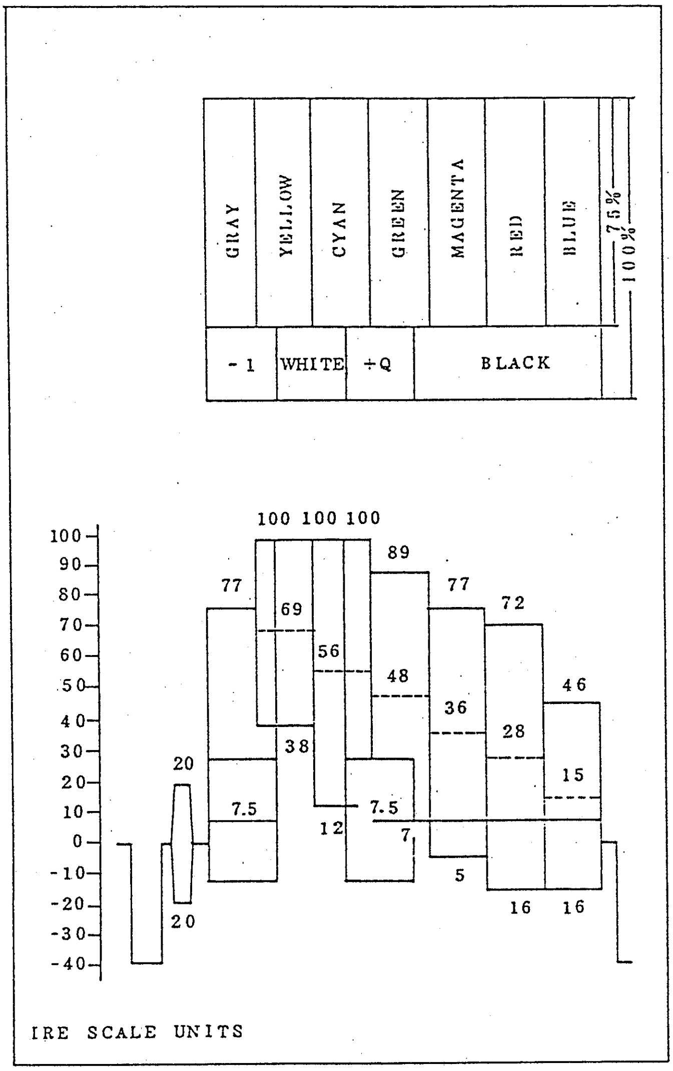


図４－17

観測を行なう前に本器の感度をIRE目盛に校正してから行ないます。

校正は，CAL(2Vp-p)信号を入力し，VOLTS／DIVスイッチを0.2V／DIVにセットし，－40IREと＋100 IRE目盛にCAL波形が合うようにVARIABLEツマミを調整します。

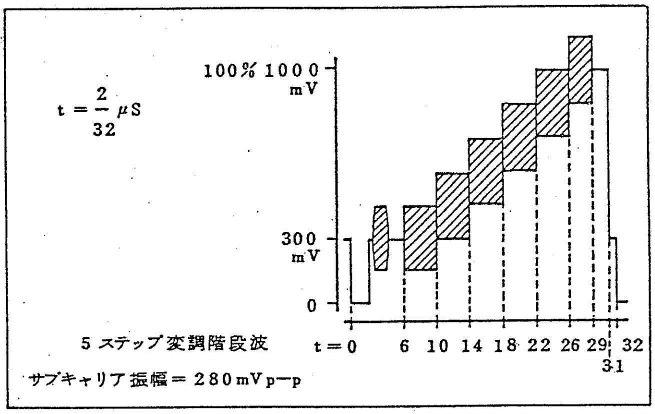
次にVOLTS／DIVスイッチを0.1V／DIVにセットしますと－40IRE～＋100 IRE目盛間が1Vp-pに校正されます。

次に観測する波形を入力し，トリガカップリングスイッチを"TV"スロープスイッチを"－"にセットし，波形を静止させ，被観測波のレベル配分を観測します。

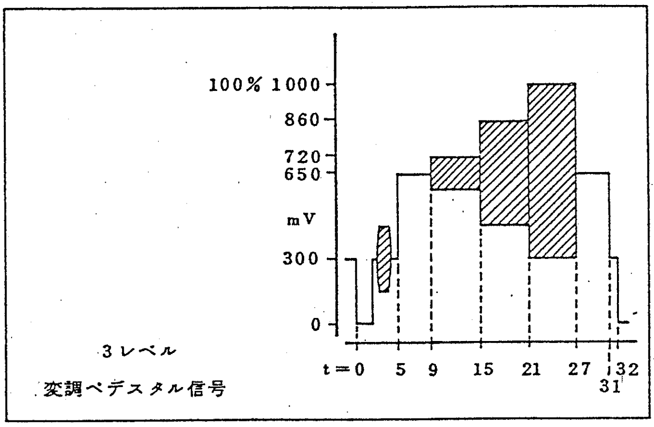
3) PAL方式の観測

本器にはPAL方式の専用目盛が付いていないため前述のIRE目盛の0〜100%目盛を使用し測定します。

右図にPAL方式の変調階段波信号及び変調ペデスタル信号のレベル関係を示します。



変調階段波信号　図4−18



変調ペデスタル信号　図4−19

観測はVOLTS/DIVスイッチを0.2V/DIVにセットし，VARIABLEツマミをCAL'Dの位置にセットするとIRE目盛の0〜100%目盛間が1Vp-pに校正されるため，直接観測する波形を入力し，NTSC方式の観測と同様に，観測します。又，さらに測定精度が要求される場合は，VOLTS/DIVスイッチを，0.1V/DIVにセットし，同期成分と映像成分を別けて観測します。

4.11 プローブの校正

プローブは一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため，位相補正が正しく行なわれていないと，観測波形に歪を与え，間違った波形を観測することになりますので，測定前には正しく校正する必要があります。

校正は，本器正面パネルの校正端子①の信号を使用して行ないます。

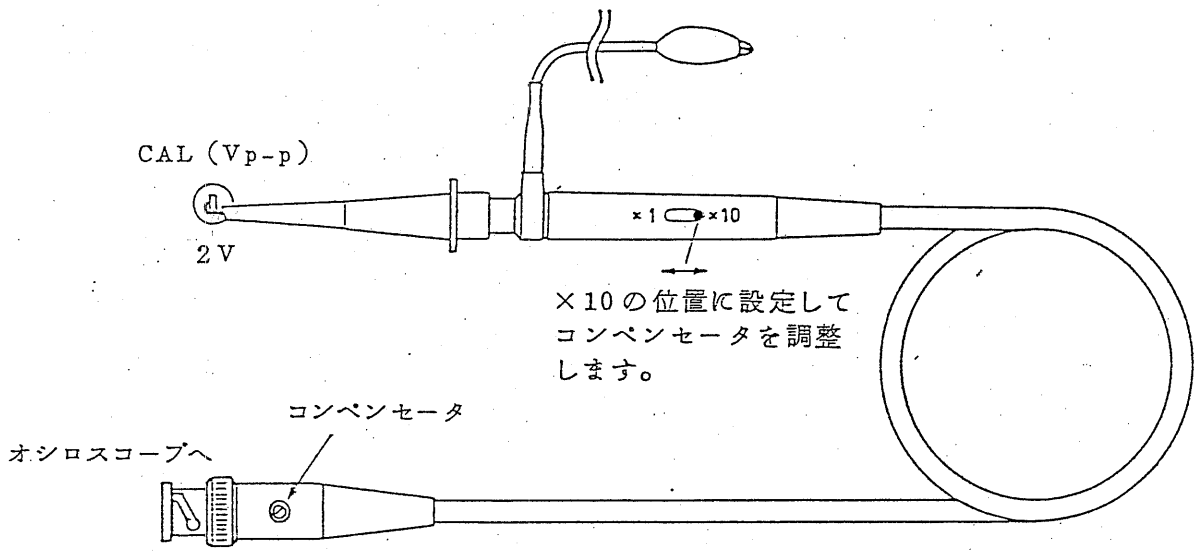
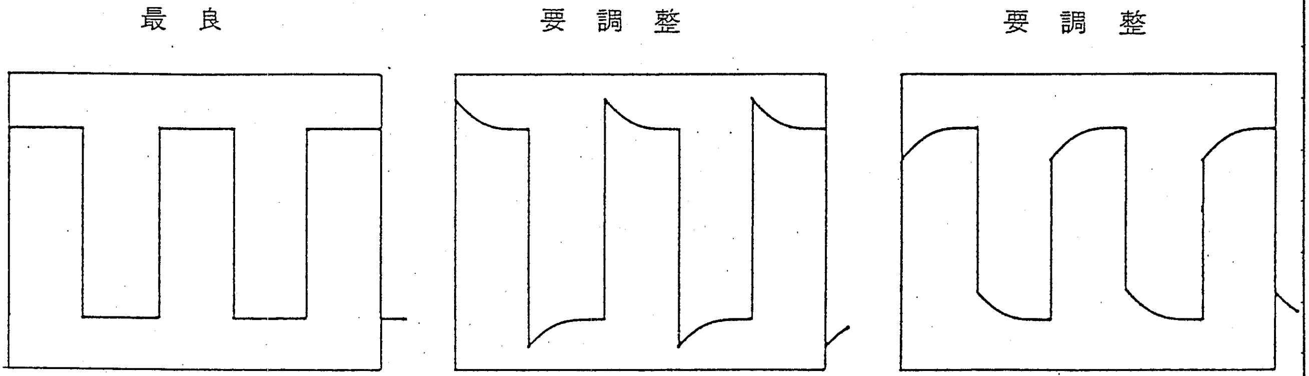

CAL（Vp-p）
2V
×1
×10
×10の位置に設定して
コンペンセータを調整
します。
コンペンセータ
オシロスコープへ

図4－20

プローブをCH1又は，CH2 の入力に接続し，VOLTS/DIV スイッチを50mV にセットします。

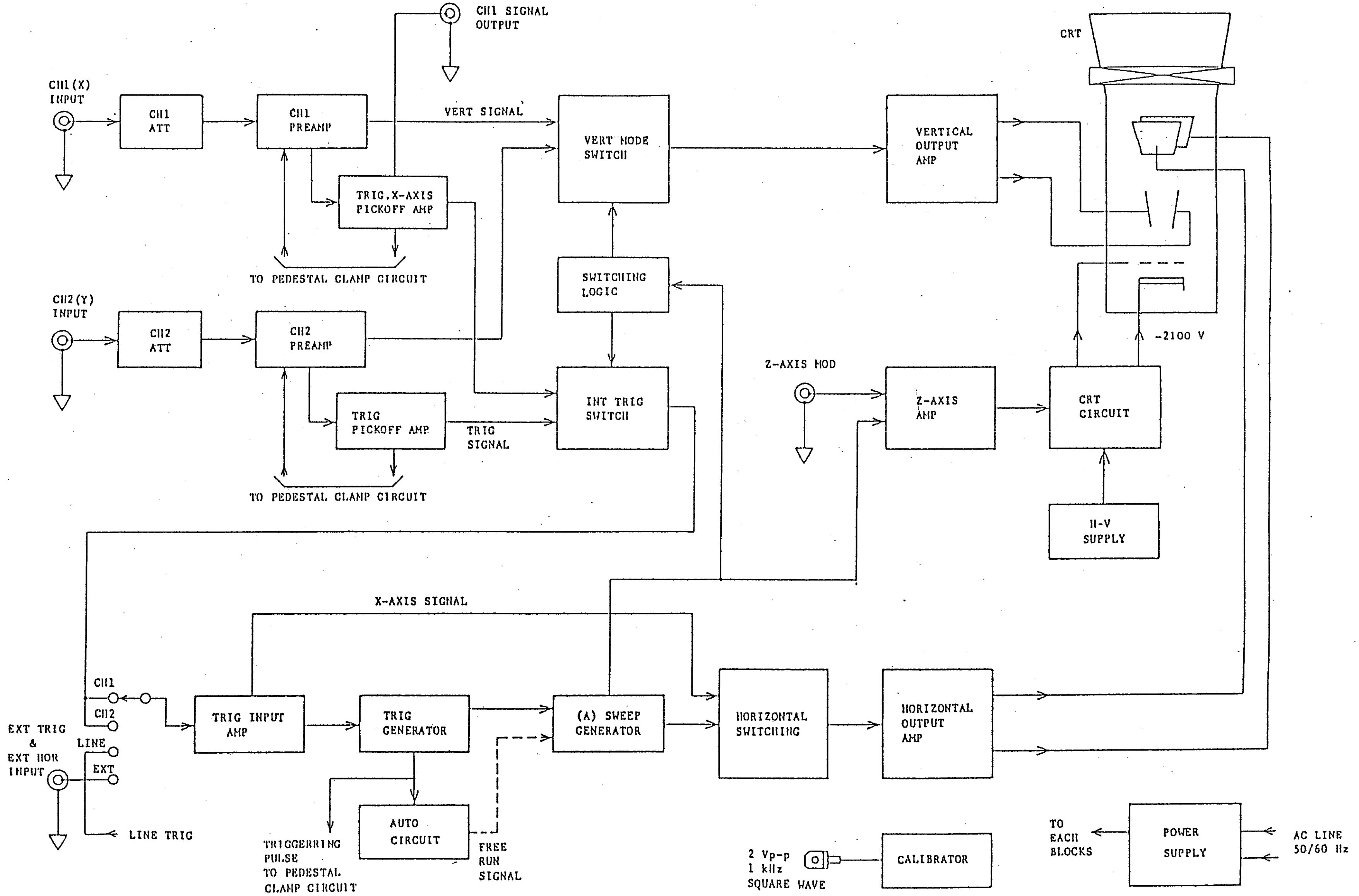
プローブ先端を，校正電圧端子に接続し，下図の様に波形を観測しながら，コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し，最良な波形になる様に調整します。



最良　　要調整　　要調整

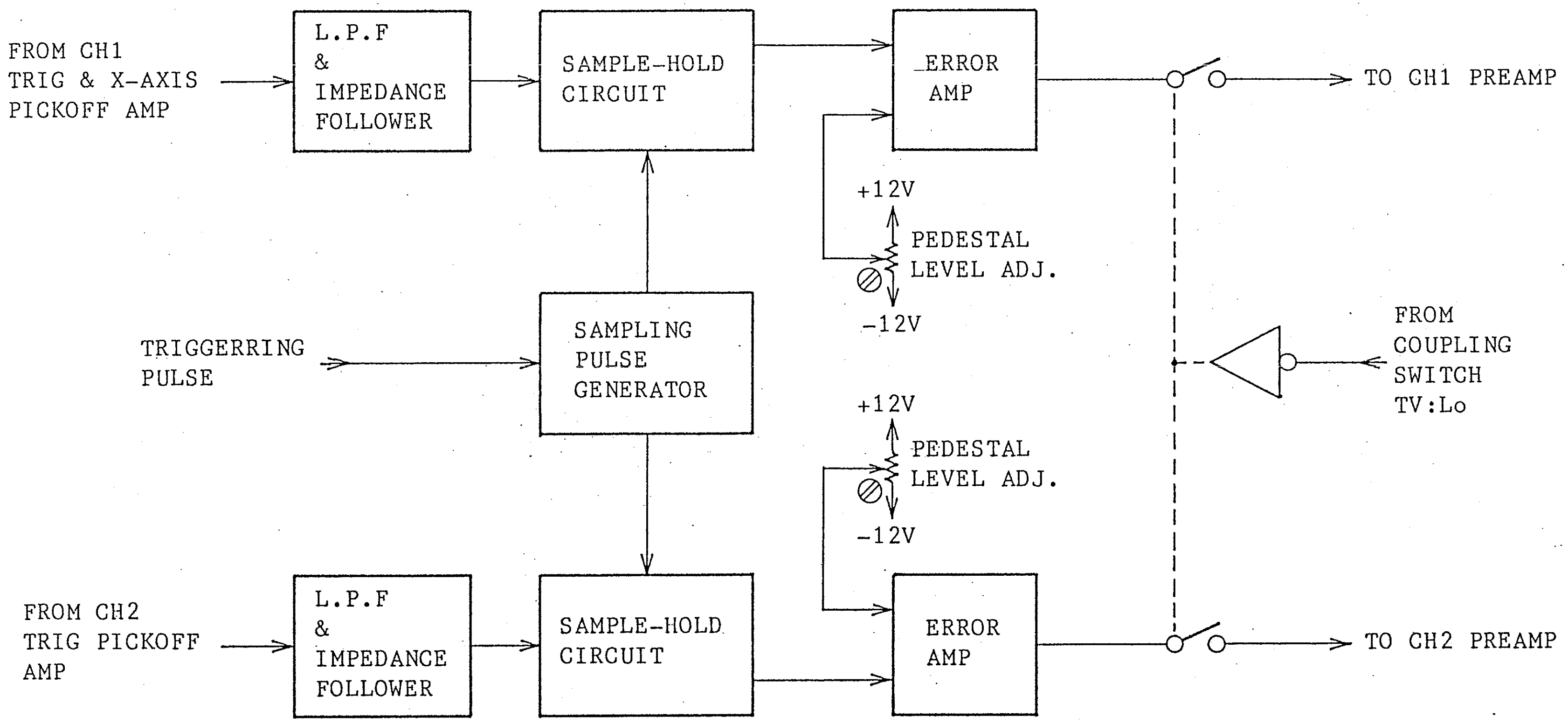
図4－21

83360


CH1 SIGNAL OUTPUT
CRT
CH1(X) INPUT
CH1 ATT
CH1 PREAMP
VERT SIGNAL
VERT MODE SWITCH
VERTICAL OUTPUT AMP
TRIG.X-AXIS PICKOFF AMP
TO PEDESTAL CLAMP CIRCUIT
SWITCHING LOGIC
CH2(Y) INPUT
CH2 ATT
CH2 PREAMP
-2100 V
Z-AXIS MOD
INT TRIG SWITCH
Z-AXIS AMP
CRT CIRCUIT
TRIG PICKOFF AMP
TRIG SIGNAL
TO PEDESTAL CLAMP CIRCUIT
H-V SUPPLY
X-AXIS SIGNAL
CH1
CH2
EXT TRIG & EXT HOR INPUT
LINE
EXT
TRIG INPUT AMP
TRIG GENERATOR
(A) SWEEP GENERATOR
HORIZONTAL SWITCHING
HORIZONTAL OUTPUT AMP
LINE TRIG
TRIGGERRING PULSE TO PEDESTAL CLAMP CIRCUIT
AUTO CIRCUIT
FREE RUN SIGNAL
2 Vp-p 1 kHz SQUARE WAVE
CALIBRATOR
TO EACH BLOCKS
POWER SUPPLY
AC LINE 50/60 Hz

BLOCK DIAGRAM

83370


FROM CH1
TRIG & X-AXIS
PICKOFF AMP
L.P.F
&
IMPEDANCE
FOLLOWER
SAMPLE-HOLD
CIRCUIT
ERROR
AMP
TO CH1 PREAMP
+12V
PEDESTAL
LEVEL ADJ.
-12V
TRIGGERRING
PULSE
SAMPLING
PULSE
GENERATOR
FROM
COUPLING
SWITCH
TV:Lo
+12V
PEDESTAL
LEVEL ADJ.
-12V
FROM CH2
TRIG PICKOFF
AMP
L.P.F
&
IMPEDANCE
FOLLOWER
SAMPLE-HOLD
CIRCUIT
ERROR
AMP
TO CH2 PREAMP

PEDESTAL-CLAMP CIRCUIT

BLOCK DIAGRAM